

IFLA Publications 161

THE GREEN LIBRARY

The challenge of environmental sustainability

DIE GRÜNE BIBLIOTHEK

Ökologische Nachhaltigkeit in der Praxis

Edited on behalf of IFLA by
Petra Hauke, Karen Latimer and Klaus Ulrich Werner

John Pernoux

Nachhaltige Sanierung trotz Denkmalschutz

Das Projekt Neue BNU² in Straßburg

**DE GRUYTER
SAUR**

John Pernoux¹

Nachhaltige Sanierung trotz Denkmalschutz

Das Projekt Neue BNU² in Straßburg

Zusammenfassung: Das Projekt Neue BNU wurde im Juni 2006 in Gang gesetzt, mit Baubeginn im Januar 2011 und voraussichtlicher Vollendung im Herbst 2014. Die Umsetzung des architektonischen Entwurfs wurde der Architekturbüro *Agence Nicolas Michelin Associés (ANMA)* und dem Ingenieurbüro *OTE Ingénierie* anvertraut. Das Projekt enthält eine Umweltkomponente, die folgende Aspekte berücksichtigt: (1) Energieeffizienz, jedoch unter Denkmalschutzaufgaben (denkmalgeschütztes Gebäude), mit dem Ziel, die inneren hygrothermischen Bedingungen im Hinblick auf eine gute Bestandserhaltung zu regulieren, unter Beibehaltung der Kuppel, der Fenster sowie deren Verglasung. Die Energieeinsparung wird sich aus der Nutzung geothermischer Einrichtungen ergeben. (2) Die vorzugsweise Verwendung dauerhafter, gesundheitlich unbedenklicher Baustoffe sowie Edelbaustoffe (Holz, Naturstein). Auch beim Einsatz der Frischluftsysteme ist Energieeffizienz das Ziel. (3) Zur Eingrenzung der Lärmbelastung werden die technischen Einrichtungen im Dachboden und im Untergeschoss untergebracht. (4) Das Niederschlagswasser wird gesammelt, gefiltert und als Brauchwasser (Sanitärräume und Bewässerung) verwertet.

Abstract: The BNU Nouvelle project began in June 2006, with construction work commencing in January 2011, and completion projected for autumn 2014. The architectural project is under the direction of the two firms *Agence Nicolas Michelin and associates (ANMA)* and the consulting firm *OTE Ingénierie*. Considering environmental factors, the project includes the following points: (1) Energy-saving measures, subject to certain restrictions as the building is a heritage-listed site. The goal is to preserve the glazing of the dome, the windows and furniture, while regulating hygrothermal conditions inside to ensure proper conservation of documents. Energy savings will be achieved through use of geothermal techniques. (2) Use of natural and long-lasting materials (wood, natural stone), with attention to the health of the public, will be a priority. Air treatment and distribution will fulfill energy-saving objectives. (3) In order to reduce noise, equipment will be installed in the upper loft and the basement level. (4) Finally, rainwater will be collected, treated and re-used in the washrooms and for the watering of plants.

1 Einleitung

Die National- und Universitätsbibliothek von Straßburg (BNU) ist gemessen an der Bedeutung ihrer Sammlungen mit ca. 3,5 Mio. Dokumenten die zweitwichtigste Bibliothek in Frankreich.

Nach der Zerstörung der alten Bibliothek der Stadt Straßburg im Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 wurde sie als Kaiserliche Universitäts- und Landesbibliothek neu gegründet. Sie wurde vom Deutschen Kaiserreich sehr gut ausgestattet mit dem Ziel, sie zu einem Schaufenster deutscher Wissenschaft und Kultur zu machen. Im Jahr 1914 rangierte die Bibliothek an dritter Stelle nach denen in Berlin und München. Um die reichhaltigen Sammlungen (Bücher, Zeitschriften, Manuskripte, aber auch Papyri, Ostraka, Grafiken, Karten, Fotografien usw.) unterzubringen, erhielt die Bibliothek im Jahr 1895 ein neues Gebäude, entworfen von den Architekten August Hartel und Skjold Neckelmann im Epochenstil jenes Straßburger Stadtviertels.



Abb. 13.1: Ansicht des Gebäudes (Fassade unter Denkmalschutz) auf der Place de la République. © BNU – JPR.

1 Übersetzung aus dem Französischen: Klaus Ulrich Werner u. Tobias Jortzick.

2 Bibliothèque Nationale et Universitaire de Strasbourg. www.bnu.fr/de. Letzter Zugriff am 15. Februar 2013.



Abb. 13.2: Die BNU eingebettet im städtischen Gefüge der Neustadt.
© BNU – JPR.

Nach dem Zweiten Weltkrieg hatten große bauliche Eingriffe das Entfernen des gesamten Dekors der Gründerzeit zur Folge. Sie dienten in erster Linie dazu, die Flächen für die Nutzer und die Kapazität der Magazine zu erhöhen. Zu diesem Zweck integrierte man eine neue Magazinregalierung durch eine selbsttragende Metallkonstruktion, die das Doppelte der Speicherdichte erlaubte.

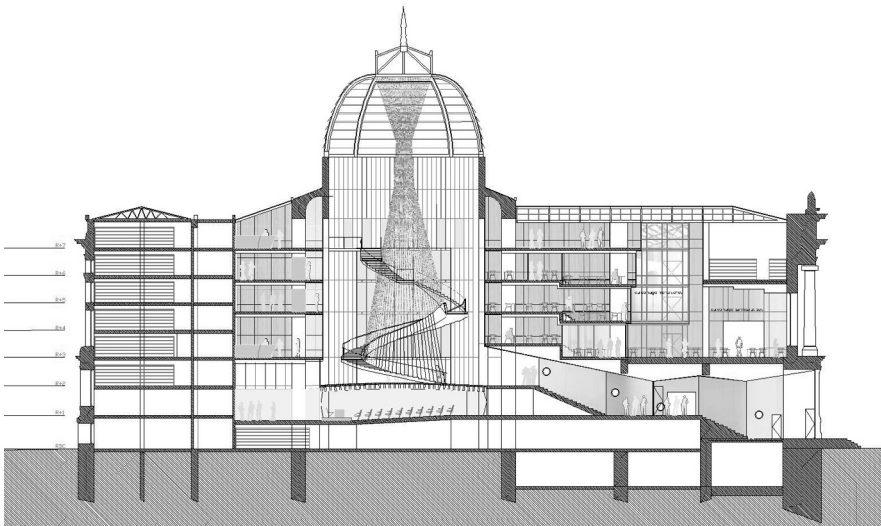
Doch am Ende des 20. Jahrhunderts war das historische Gebäude erneut zu klein, und die französische Regierung beschloss eine zweite Sanierungsmaßnahme, viel radikaler als die erste, weil sie eine vollständige Umwandlung des Gebäudeinneren vorsah (das gesamte Gebäudeäußere, die Fassaden, das Dach und die Kuppel stehen seit 2004 unter Denkmalschutz).

2 Die Modernisierung

Das Projekt mit dem Titel Neue BNU,³ wurde im Juni 2006 mit der Auswahl des Siegerentwurfes im Architektenwettbewerb gestartet, der im Dezember 2005 ausgeschrieben worden war: Den Zuschlag bekamen das Büro Nicolas Michelin et Associés (ANMA) und das Ingenieurbüro OTE Ingénierie.⁴

Die wichtigsten Zielvorgaben des Architekturprogramms waren:

- Tragwerksverstärkung der Magazine. Durch die erhöhte Auslastung der vorangegangenen Modernisierung waren statische Grenzen erreicht. Damit verbunden war die Erhöhung des Feuerwiderstandes: Die Decken des Hauptlesesaals und der Magazine hätten im Brandfall dem Feuer nur 15 Minuten widerstehen können;
- Anpassung der Räumlichkeiten an veränderte Normen und Vorschriften (Brandschutz, Erdbebensicherheit, Barrierefreiheit u.v.m.);
- Erhöhen der Speicherkapazität der Magazine und Freihandaufstellung eines signifikanten Teils der Sammlung;
- Reorganisieren aller Dienstleistungen für die Nutzer;
- Schaffung von Veranstaltungsflächen wie Auditorium und Ausstellungssaal.



³ www.bnu.fr/de/die-einrichtung/das-umbauprojekt. Letzter Zugriff am 15. Februar 2013.

⁴ www.anma.fr/EN/actualites; www.ote-ingenierie.com/. Letzter Zugriff am 15. Februar 2013.



Abb. 13.3a und 13.3b: Das neue Atrium im Schnitt und in einer simulierten Ansicht.
© Agence Nicolas Michelin et associés – Artefactory perspectiviste.

Die Baustelle wurde im Januar 2011 eingerichtet. Die Wiedereröffnung des Gebäudes ist für Herbst 2014 geplant. Bis dahin wurden die wichtigsten Dienstleistungen der Bibliothek in Nebengebäude verlagert.

Das Sanierungsprojekt der National- und Universitätsbibliothek von Straßburg beinhaltet verschiedene Konzepte zur Energieeinsparung und zur ökologischen Nachhaltigkeit.

Vier Haupthandlungsfelder wurden entwickelt:

1. Minimierung des Energieverbrauchs, soweit dies in einem unter Denkmalschutz stehenden historischen Gebäude realisierbar ist;
2. die Verwendung von qualitativ hochwertigen und langlebigen Materialien;
3. Lärmschutz und der respektvolle Umgang mit dem architektonischen Erbe in einer dicht bebauten urbanen Umgebung;
4. das Sammeln und Wiederverwenden von Regenwasser.

2.1 Minimierung des Energieverbrauchs

Dieses Ziel erfordert es vorab, die Gebäudehülle zu verbessern. Da es sich um ein denkmalgeschütztes Gebäude handelt, war es nicht möglich, eine äußere Fassaden-



Abb. 13.4: Verdoppelung der Fenster in den historischen Magazinen. © BNU – Plo.

dämmung anzubringen. Darüber hinaus sollten die historischen Fensterrahmen mit Einfachverglasung ohne zusätzliche Abdichtung erhalten werden. Sie wurden – ohne die äußere Optik zu beeinträchtigen – durch innen liegende, moderne Isolierglasfenster mit Doppelverglasung ergänzt, sowohl in den geschlossenen Magazinen wie auch in den öffentlichen Räumen.

Das Glas der Kuppel wird durch eine gewölbte Isolierverglasung ersetzt, und neue Jalousien schützen vor Sonnenstrahlung.



Abb. 13.5: Restaurierung der Kuppel. © BNU – Plo.

Auf der Innenfassade wurden eine Isolierung und eine Dampfsperre aufgebracht, mit besonderem Augenmerk auf die Kontinuität der Dampfsperre. Tatsächlich ist das bestehende Mauerwerk porös und stellt selbst keine ausreichende Barriere zum Feuchtigkeitsaustausch dar. So wird das Gebäude mit dieser neuen Umhüllung, undurchlässig für Wasserdampf, passiv vor Temperaturschwankungen geschützt.

In einer zweiten Phase wurden die hygrothermischen Bedingungen im Inneren des Gebäudes angepasst, um den Technikeinsatz zu verringern. In der Tat führt das Akzeptieren langsamer Schwankungen der Sollwerte von Temperatur und Feuchtigkeit zu einer Verringerung der Verbrauchsenergie für Heizung, Kühlung, Be- und Entfeuchtung.

So hat man für die BNU, insbesondere wegen des Fehlens jeglicher Kontrolle von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, seit mehr als einem Jahrhundert nun Höchstgrenzwerte nach den strengsten Standards festgelegt: Die gemessene

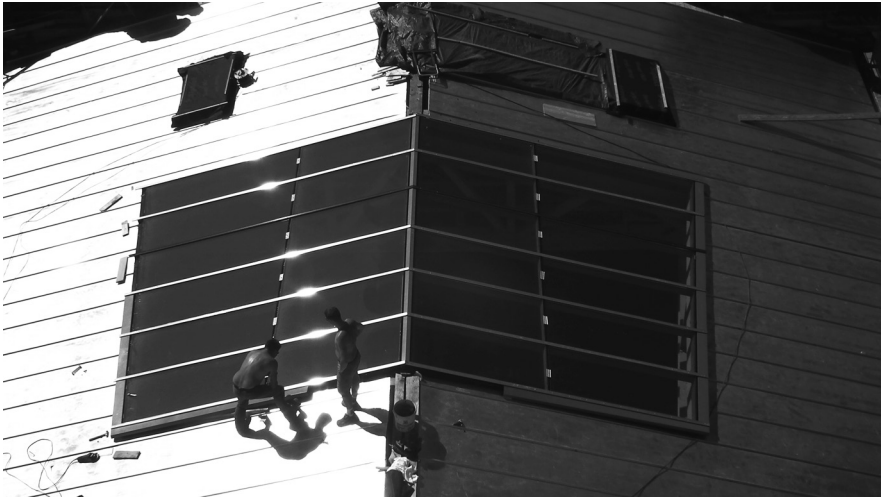


Abb. 13.6a und 13.6b: Eine neue Verglasung auf dem Dach. © BNU – Plo.

Temperatur in den Magazinen darf zwischen 22°C im Sommer und 18°C im Winter schwanken. Während die Temperatur um einen Sollwert langsam variieren darf, hat die Feuchtigkeit nun einen zugewiesenen Bereich von $\pm 10\%$ um den Basiswert von 55% relativer Luftfeuchtigkeit.

Das Tolerieren ‚sanfter‘ Temperaturschwankungen (max. 1°C pro Tag) verringert den Einsatz von Haustechnik und senkt den Energieverbrauch signifi-

kant. Darüber hinaus wurde die Funktion der jeweiligen Räume berücksichtigt: In Arbeitsräumen und Räumen für die Nutzung von Büchern beträgt die tolerierte Höchsttemperatur im Sommer 26°C ohne Begrenzung der relativen Luftfeuchtigkeit, während nur der Lesesaal für die Nutzung besonders schützenswerter Bestände strengere Bedingungen hat: max. 23°C im Sommer mit 55% Luftfeuchtigkeit.

Ebenso bekommt der Ausstellungsraum, der durch seine zentrale Lage mitten im Gebäude ausgezeichnete Trägheit in Bezug auf Temperatur und Feuchtigkeit besitzt, nur während der Dauer von Ausstellungen und während ‚extremer‘ Bedingungen eine Klimasteuerung: bei mehr oder weniger als 2°C Abweichung von der Tagestemperatur und bei mehr oder weniger als 10% von 55% Luftfeuchtigkeit. Allerdings werden bei der Ausstellung von besonders empfindlichen Materialien oder externen Leihgaben klimatisierte Vitrinen eingesetzt.

Ein weiterer Punkt der energetischen Betrachtung beschäftigt sich mit Tageslicht und Sonneneinstrahlung. Die historischen Glasdächer, ehemals durch einfache Dächer ‚geschützt‘, wurden wieder freigelegt. Dank hochperformativer Gläser und Jalousien erfüllen sie jetzt wieder ihre Funktion. Die alten Innenhöfe wurden dazu genutzt, die Geschossfläche zu erhöhen. Im obersten Geschoss erhielten sie eine einheitliche Verglasung. Die Decke, die die Unterseite der Kuppel verdeckt hatte, wurde im Zuge der Sanierung entfernt. So kann natürliches Licht (mit Jalousien als Sonnenschutz) tief in das Gebäude eindringen, da dank der Strukturveränderungen im Gebäudeinneren tragende Wände durch ein neues Balken- und Stützensystem ersetzt wurden.

Schließlich hat man sich für Geothermie als Energiequelle für Beheizung und Kühlung des Gebäudekomplexes entschieden. Die Energiezufuhr von ‚warm und kalt‘ wird möglich durch ein System von vier im Keller eingebauten Wärmepumpen als sogenannte Kaskade mit Wärmerückgewinnung. Diese Gruppen von Kompressionswärmepumpen sind einzeln mit dem Netz der Grundwasserbrunnen (Entnahme/Rückführung) durch Wärmetauscher verbunden. Das Grundwasser wird aus ca. 55 m Tiefe in die Anlage gepumpt und in oberflächigeres Grundwasser von ca. 20 m Tiefe zurückgeführt. Dank dieser natürlichen Ressource, die in Straßburg reichlich zur Verfügung steht, wird die gesamte heiße und kalte Energie produziert.

2.2 Die Wahl der Materialien und Techniken in einem Bestandsgebäude

Alle Materialien, Oberflächen und die Ausstattung sind nach den Qualitätskriterien von Nachhaltigkeit, Beständigkeit und gesundheitlicher Unbedenklichkeit für die Gebäudenutzer ausgewählt – so die Fußböden und Tischlerarbeiten, ge-

wachster Beton (*béton ciré*), Naturstein, akustisch wirksame Oberflächen auf Wänden und Decken

Die Notwendigkeit, auf wasserführende Leitungen zu verzichten, um Leckage von vornherein zu begegnen, hat zu einer hohen Anzahl von Luftkanälen geführt. Allerdings haben die besonderen räumlichen Bedingungen der Magazine mit ihrer sehr niedrigen Höhe die Planer gezwungen, auf eine horizontale Belüftung zu verzichten. Das haustechnische Konzept zur Heizung, Lüftung, Kühlung und Raumklimatisierung wurde im Hinblick auf eine mögliche Senkung der Betriebskosten durch den Einsatz innovativer und energieeffizienter Lösungen hin entwickelt.

Zu diesem Zweck wurden die folgenden Prinzipien in die Konzeption übernommen:

- Einzelsteuerung der Magazine, um per Computer die Klimabedingungen, die Heizung und die Kühlung zu steuern;
- Steuerung der verschiedenen Magazine in Bezug auf Feuchtigkeit durch die Lüftungszentralen mit Be- und Entfeuchtung;
- dezentrale Installation der Lüftungstechnik: Sie wird näher an den Verbraucher geführt, indem vertikale Schächte im Untergeschoss verbunden werden;
- in den Nutzungsgeschossen soll eine horizontale Verteilung vermieden werden, sie erfolgt im Idealfall nur im Untergeschoss.

Die schwierigen Verhältnisse, in einem bestehenden Gebäude die Haustechnik neu zu integrieren, haben 3D-Simulationen notwendig gemacht. Die Parameter dabei waren, die Technikräume in ihrer Position und Größe festzulegen und zu optimieren sowie das Baudenkmal so wenig wie möglich durch Technik zu beeinträchtigen.

2.3 Lärmschutz

Alle technischen Einrichtungen sind in Dach- und Kellergeschoss angesiedelt, sodass weder akustische noch visuelle Beeinträchtigungen entstehen.

Die Gruppen der zu kühlenden Räume und Technikzentralen werden statt mit herkömmlichen externen Kondensatoren und mechanischen Lüftern mit Grundwasser gekühlt. Tatsächlich würden herkömmliche Technikeinrichtungen außerhalb des Gebäudes mehr Lärm und eine wenig günstige Optik auf den Zinkdächern der Bibliothek verursachen. Wo möglich, sind Lüftungsöffnungen in die Gliederungen und Fugen der Zinkdächer integriert.



Abb. 13.7: Die Lüftungsöffnungen sind an den Innenseiten der Dächer verborgen. © BNU – Plo.

2.4 Regenwasser sammeln und nutzen

Ein unterirdischer Tank von 20 m³ wurde eingebracht, um das Regenwasser von den Dächern zu sammeln. Dieses Wasser wird gefiltert und in einem eigenen Leitungssystem zur Versorgung aller Toiletten und der Wasserentnahmepunkte außerhalb des Gebäudes zur Verfügung gestellt. Dieses System erlaubt es, die natürliche Ressource Trinkwasser zu schützen.

3 Fazit

Das im Juni 2006 begonnene und voraussichtlich im Herbst 2014 fertiggestellte Projekt Neue BNU stellt eine ökologisch nachhaltige Sanierung unter Berücksichtigung der Auflagen des Denkmalschutzes dar. Die Regulierung der inneren hygromischen Bedingungen erfolgt unter Beibehaltung der Kuppel, der Fenster und deren Verglasung. Die Energieeinsparung ergibt sich einerseits aus der Nutzung geothermischer Techniken, andererseits aus dem Einsatz energieeffizienter Systeme für die Frischluftversorgung. Bevorzugt werden ökologisch unbedenkliche Baustoffe wie Holz und Naturstein eingesetzt. Als Brauchwasser wird gesammeltes und gefiltertes Niederschlagswasser verwendet. Das Beispiel zeigt, wie auch bei einem historisch schützenswerten Bestandsgebäude durch energetische Aufwertung ökologische Nachhaltigkeit angestrebt und erreicht werden kann.

Referenz

Gabel, G. (2010). „Das Renovierungsprojekt der Bibliothèque Nationale et Universitaire in Straßburg.“ *Bibliotheksdienst* 44(11): 1033–1035.